

# COMPRESSED RECORDING DEVICE AND ITS METHOD

**Publication number:** JP11205740

**Publication date:** 1999-07-30

**Inventor:** KUSUNOKI MAKOTO

**Applicant:** TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO

**Classification:**

- international: **H04N5/928; H04N5/92; H04N7/24; H04N7/26; H04N5/928; H04N5/92; H04N7/24; H04N7/26; (IPC1-7): H04N5/92; H04N5/928; H04N7/24**

- European:

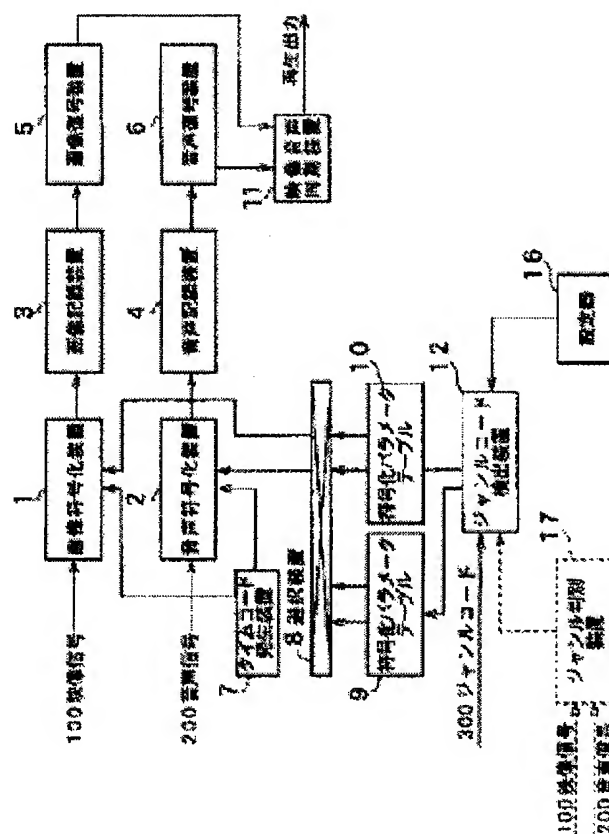
**Application number:** JP19980003440 19980109

**Priority number(s):** JP19980003440 19980109

Report a data error here

## Abstract of JP11205740

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To record a video signal or an audio signal by compress-encoding by a proper or optional compressibility corresponding to the feature of the signal. **SOLUTION:** A genre code detector 12 detects the category of a video signal 100 and an audio signal 200 to compress from the present time from a inputted code, generates a previously decided encoding parameter showing the compressibility of video and audio corresponding to the detected category from an encoding parameter table 9 and sets this to a picture encoder 1 and an audio encoder 2. The signal 100 or 200 is recorded by a proper compressibility according to its feature by this. As an encoding parameter in an encoding parameter table 10 is optimally set by a setting device 16 by each category, the signal can be recorded by compress-coding by the optimum compressibility by setting the coding parameter in this table 10 to the encoders 1 and 2.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**Family list****1** family member for: **JP11205740**

Derived from 1 application

[Back to JP11205740](#)**1 COMPRESSED RECORDING DEVICE AND ITS METHOD****Inventor:** KUSUNOKI MAKOTO**Applicant:** TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO**EC:****IPC:** *H04N5/928; H04N5/92; H04N7/24* (+8)**Publication info:** **JP11205740 A** - 1999-07-30

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-205740

(43)公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>H 0 4 N 5/92  
5/928  
7/24

識別記号

F I

H 0 4 N 5/92  
7/13H  
E  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平10-3440

(22)出願日

平成10年(1998) 1月9日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 楠 誠

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株  
式会社東芝マルチメディア技術研究所内

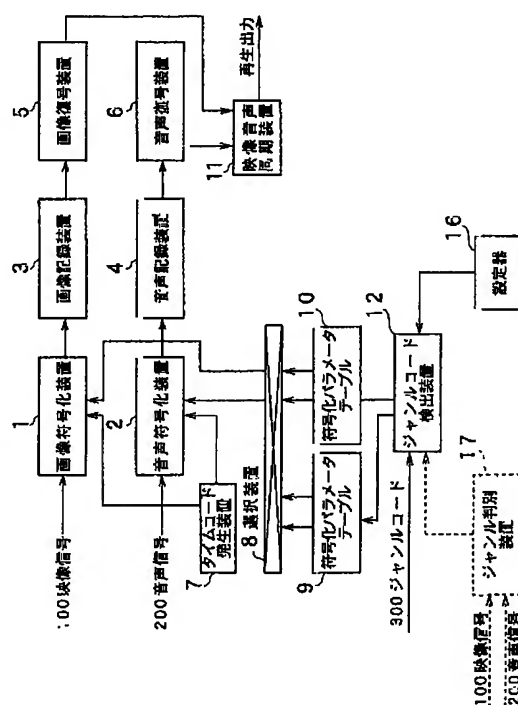
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外3名)

(54)【発明の名称】 圧縮記録装置及び方法

(57)【要約】

【課題】 映像信号又は音声信号の特徴に応じた適切或いは任意の圧縮率で前記信号を圧縮符号化して記録すること。

【解決手段】 ジャンルコード検出装置12はこれから圧縮する映像信号100と音声信号200のジャンルを入力されるジャンルコードより検出し、検出したジャンルに対応する映像、音声の圧縮率を示す予め決められた符号化パラメータを符号化パラメータテーブル9により生成し、これを画像符号化装置1及び音声符号化装置2に設定する。これにより、映像信号100又は音声信号200はその特徴に応じた適切な圧縮率で記録される。符号化パラメータテーブル10の符号化パラメータはジャンル毎に設定器16によって任意に設定されているため、この符号化パラメータテーブル10の符号化パラメータを画像符号化装置1及び音声符号化装置2に設定すれば、任意の圧縮率で前記信号を圧縮符号化して記録することができる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 映像信号と音声信号をそれぞれ別々に圧縮符号化して記録する圧縮記録装置において、映像信号と音声信号のいずれか一方、又は両方の特徴を検出する検出手段と、

この検出手段によって検出された特徴に応じた圧縮率を求め、求めた圧縮率を映像信号と音声信号のそれぞれについて設定する設定手段と、

この設定手段により設定された圧縮率にて映像信号と音声信号をそれぞれ別々に圧縮符号化する圧縮手段とを備えたことを特徴とする圧縮記録装置。

【請求項2】 前記検出手段が検出する映像信号と音声信号のいずれか一方、又は両方の特徴は映像信号と音声信号を放送する放送局のジャンルコードであることを特徴とする請求項1記載の圧縮記録装置。

【請求項3】 映像信号と音声信号をそれぞれ別々に圧縮符号化して記録する圧縮記録装置において、映像信号と音声信号のそれぞれについて圧縮率を任意に設定する設定手段と、

この設定手段により設定された圧縮率にて映像信号と音声信号をそれぞれ別々に圧縮符号化する圧縮手段とを備えたことを特徴とする圧縮記録装置。

【請求項4】 映像信号と音声信号をそれぞれ別々に圧縮符号化して記録する圧縮記録装置において、映像信号と音声信号いずれか一方、又は両方の圧縮率を記録した記録媒体と、

この記録媒体に記録されている圧縮率を読み出して映像信号と音声信号それぞれについて設定する設定手段と、この設定手段により設定された圧縮率にて映像信号と音声信号をそれぞれ別々に圧縮符号化する圧縮手段とを備えたことを特徴とする圧縮記録装置。

【請求項5】 前記設定手段により映像信号について設定された圧縮率は時間的に変化することを特徴とする請求項4記載の圧縮記録装置。

【請求項6】 映像信号と音声信号をそれぞれ別々に圧縮符号化して記録する圧縮記録方法において、映像信号と音声信号いずれか一方、又は両方の特徴を検出する過程と、

前記検出された特徴に応じた圧縮率を求め、求めた圧縮率を映像信号と音声信号それぞれについて設定する過程と、

前記設定された圧縮率にて映像信号と音声信号をそれぞれ別々に圧縮符号化する過程とを備えたことを特徴とする圧縮記録方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、圧縮符号化されていない映像信号と音声信号を入力して圧縮符号化して記録する圧縮記録装置及方法に関する。

**【0002】**

【従来の技術】近年、画像圧縮技術ならびに音声圧縮技術の発展に伴い、リアルタイムで映像信号と音声信号を圧縮できるようになってきた。例えば、アナログの映像信号を圧縮符号化してデジタル記録する記録装置に関する公知例としては特開平5-137104の「動画データ圧縮蓄積再生装置」や特開平8-65616の「デジタル録画装置及びデジタル録画方法」等がある。前者は記録装置に記録できる残量を検出して映像信号の記録モードを変えろというものであり、後者は入力映像信号に映像識別コードを付加し、必要なデータであつたら圧縮符号化して蓄積装置に記録するというものである。

【0003】現行のアナログ放送は将来デジタル放送に移行していくと思われるが、現行のアナログ放送を受信してそれを圧縮符号化して記録したり、アナログ信号で記録されている映像信号や音声信号を入力して圧縮符号化して記録したい場合がある。このような時には、映像信号や音声信号の圧縮率を適切に決定して、圧縮記録することにより、再生信号の品質が悪く視聴に耐えないといったことや記録領域が足りず最後まで記録できないといった不具合を無くすために、記録信号の量（記録時間）と記録信号の品質のバランスとることが要請されるが、前記公知例はこれを解決するものではない。又、デジタル映像信号や音声信号であっても、圧縮符号化されていない信号を圧縮して記録再生することがあり、この場合も、同様の理由で、映像信号及び音声信号の圧縮率を適切に決定することが要請される。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】上記のように圧縮符号化されていない映像信号又は音声信号を圧縮して記録する際に、前記映像信号や音声信号の特徴、即ちこれらの信号が属する例えばジャンルによって映像信号と音声信号の持つ価値あるいは質が変わってくるため、それに応じて、その圧縮率を変えなければ、記録情報量と記録信号の品質を適切なバランスに保持することができなくなる。

【0005】例えば音楽番組の場合は音質が重要であるため、圧縮率を低くして一定レベル以上の音質を確保することが望ましい。一方、ニュース番組の場合は情報が伝達されればよく、圧縮率を高くして、大量の情報を記録することができる。またクラシック番組では映像に大きな動きはあまりないため、映像信号の圧縮率を大きくすることができる。ニュースや天気予報といった情報そのものに価値があるものは映像信号と音声信号の両者の圧縮率をある程度大きくして大量の情報を記録しても問題がない。しかし、従来の圧縮記録装置では上記のような映像信号や音声信号の特徴に応じた適切な圧縮率を選択して信号を記録することができなかった。

【0006】又、上記した信号の価値という点ではユーザーの嗜好によつても変わる。例えば音楽番組が好きなユーザーは良い画質と音質で記録したいと思うため、ユ

ーザーの嗜好を考慮した圧縮率の設定をできるようにすることも望まれるが、このような圧縮率の設定を任意に行えるような圧縮記録装置もなかった。

【0007】本発明は、上述の如き従来の課題を解決するためになされたもので、その目的は、映像信号や音声信号の特徴に応じた適切或いは任意の圧縮率で前記信号を圧縮符号化して記録する圧縮記録装置及び方法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第1の発明の特徴は、映像信号と音声信号をそれぞれ別々に圧縮符号化して記録する圧縮記録装置において、映像信号と音声信号のいずれか一方、又は両方の特徴を検出する検出手段と、この検出手段によって検出された特徴に応じた圧縮率を求め、求めた圧縮率を映像信号と音声信号のそれぞれについて設定する設定手段と、この設定手段により設定された圧縮率にて映像信号と音声信号をそれぞれ別々に圧縮符号化する圧縮手段とを備えたことにある。

【0009】この第1の発明によれば、例えば映像信号と音声信号が音楽番組の放送を受信して得たものであった場合、映像信号について例えば高い圧縮率が、音声信号について低い圧縮率が求まり、これらが設定されるため、映像信号は高い圧縮率で圧縮されて記録され、音声信号は低い圧縮率で圧縮されて記録される。これにより、映像信号の記録領域は少なく済み、音声信号を再生した時、品質のよい音声信号を得ることができる。

【0010】第2の発明の特徴は、前記検出手段が検出する映像信号と音声信号のいずれか一方、又は両方の特徴は映像信号と音声信号を放送する放送局のジャンルコードであることにある。

【0011】第3の発明の特徴は、映像信号と音声信号をそれぞれ別々に圧縮符号化して記録する圧縮記録装置において、映像信号と音声信号のそれぞれについて圧縮率を任意に設定する設定手段と、この設定手段により設定された圧縮率にて映像信号と音声信号をそれぞれ別々に圧縮符号化する圧縮手段とを備えたことにある。

【0012】この第3の発明によれば、ユーザーの嗜好に応じて、設定手段より映像信号と音声信号の圧縮率をそれぞれ別々に設定することにより、ユーザーの嗜好に合った圧縮率で映像信号と音声信号の圧縮記録が行われる。

【0013】第4の発明の特徴は、映像信号と音声信号をそれぞれ別々に圧縮符号化して記録する圧縮記録装置において、映像信号と音声信号いずれか一方、又は両方の圧縮率を記録した記録媒体と、この記録媒体に記録されている圧縮率を読み出して映像信号と音声信号のそれぞれについて設定する設定手段と、この設定手段により設定された圧縮率にて映像信号と音声信号をそれぞれ別々に圧縮符号化する圧縮手段とを備えたことにある。

【0014】この第4の発明によれば、例えばDVDなどに一度圧縮記録したことのあった圧縮される前の映像信号と音声信号を放送などから受信し、これを圧縮記録する場合、前記DVDに圧縮記録した際の圧縮率を記録した磁気カードのような記録媒体から圧縮率を読み出して映像信号と音声信号それぞれについて設定しておけば、映像信号と音声信号が最適に圧縮されて、記録される。

【0015】第5の発明の特徴は、前記設定手段により映像信号について設定された圧縮率は時間的に変化することにある。

【0016】この第5の発明によれば、映像信号の中の動きが少ない場面では圧縮率を高めにし、動きがある部分では圧縮率を低めにすることにより、映像信号の場面に則してより最適な圧縮記録を行うことができる。

【0017】第6の発明の特徴は、映像信号と音声信号をそれぞれ別々に圧縮符号化して記録する圧縮記録方法において、映像信号と音声信号いずれか一方、又は両方の特徴を検出する過程と、前記検出された特徴に応じた圧縮率を求め、求めた圧縮率を映像信号と音声信号それぞれについて設定する過程と、前記設定された圧縮率にて映像信号と音声信号をそれぞれ別々に圧縮符号化する過程とを備えたことにある。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の圧縮記録装置の第1の実施の形態を示したブロック図である。画像符号化装置1は符号化されていない映像信号100を符号化して圧縮し、これを例えばDVD-RAMなどの画像記録装置3によってディスクなどの記録媒体に記録する。画像復号装置5は画像記録装置3より読み出された圧縮符号化信号を復号化して伸張することにより、元の映像信号に戻し、映像音声同期装置11に出力する。

【0019】音声符号化装置2は符号化されていない音声信号200を符号化して圧縮し、これを例えばDVD-RAMなどの音声記録装置4によってディスクなどの記録媒体に記録する。音声復号装置6は音声記録装置4より読み出された符号化信号を復号化して伸張することにより元の音声信号に戻し、映像音声同期装置11に出力する。映像音声同期装置11は入力された音声信号と映像信号を同期させて、再生信号として、これを出力する。

【0020】タイムコード発生装置7は再生時の映像信号と音声信号の同期をとるためのタイムコードを発生し、このタイムコードから画像符号化装置1、音声符号化装置2により記録位置情報を発生させて、画像記録装置3、音声記録装置4でそれぞれ記録させる。ジャンルコード検出装置12は入力されるジャンルコード300より、これから又は現在入力されている映像信号100又は音声信号200のジャンルを検出する。符号化パラメータテーブル9はジャンルコード検出装置12により

検出された映像圧縮率と音声圧縮率に対応する符号化パラメータを発生する。又、符号化パラメータテーブル10は設定器16により任意に設定されたジャンル別の映像圧縮率と音声圧縮率に対応する符号化パラメータを発生する。選択装置8は符号化パラメータテーブル9又は符号化パラメータテーブル10のいずれか一方の符号化パラメータを選択し、選択された符号化パラメータが画像符号化装置1及び音声符号化装置2に設定される。

【0021】次に本実施の形態の動作について説明する。画像符号化装置1と音声符号化装置2には、例えば放送局から受信した映像信号100と音声信号200を入力する。この時、放送局からはジャンルコード300が伝送され、ジャンルコード検出装置12で現在放送されている番組のジャンルが検出される。

【0022】このように検出されたジャンルに対して図2に示すように、ジャンル別の映像信号と音声信号の最適な圧縮率が予め設定されている。例えば、ジャンルがニュースの場合、映像圧縮率と音声圧縮率は共に高く、音楽だと、映像圧縮率が中くらいで、音声圧縮率が低くなるように設定されている。従って、符号化パラメータテーブル9には、図2で示された圧縮率に対応したジャンル別の映像信号100と音声信号200の符号化パラメータが予め設定されている。

【0023】一方、符号化パラメータテーブル10には、ユーザが任意に設定したジャンル毎の符号化パラメータが設定器16を通して設定されている。これは各ジャンルの映像圧縮率や音声圧縮率にユーザーの嗜好を反映させるためのもので、例えばニュースのジャンルに対して映像圧縮率を中くらいにし、映像圧縮率を高くするなどの設定を行うことができる。

【0024】ジャンルコード検出装置12はこれから圧縮する映像信号100又は音声信号200のジャンルを検出すると、これを符号化パラメータテーブル9、10に知らせる。これにより、符号化パラメータテーブル9、10は知らされたジャンルに対応する符号化パラメータ、例えばジャンルがニュースであった場合、符号化パラメータテーブル9では、映像圧縮率を高く、音声圧縮率を高く設定する符号化パラメータを、符号化パラメータテーブル10では、映像圧縮率を中くらいで、音声圧縮率を高く設定する符号化パラメータを出力する。

【0025】選択回路8は予めどちらの符号化パラメータテーブルを選択するかが設定されており、符号化パラメータテーブル9であった場合には、このテーブル9からの符号化パラメータが画像符号化装置1及び音声符号化装置2に設定され、符号化パラメータテーブル10であった場合には、このテーブル10からの符号化パラメータが画像符号化装置1及び音声符号化装置2に設定される。

【0026】その後、画像符号化装置1は設定された符号化パラメータに従った圧縮率にて入力映像信号100

を符号化して圧縮し、音声符号化装置2は設定された符号化パラメータに従った圧縮率にて入力音声信号200を符号化して圧縮する。圧縮符号化された映像信号は画像記録装置3によりディスクなどの記録媒体に記録され、符号化された音声信号は音声記録装置4によりディスクなどの記録媒体に記録される。

【0027】この際、復号時に映像信号と音声信号の同期をとるためにタイムコード発生装置7から出力されるタイムコードを画像符号化装置1と音声符号化装置2に入力し、映像信号と音声信号の記録位置を検索するための記録位置情報を発生し、これを画像記録装置3と音声記録装置4のそれぞれに記録する。

【0028】その後、映像信号と音声信号を再生する時は、指定されたタイムコードに相当する圧縮符号化映像信号や音声信号を記録位置情報をもとに画像記録装置3及び音声記録装置4からそれぞれ読み出し、これら圧縮信号を画像復号装置5や音声復号装置6で伸長して元の映像信号と音声信号に復号する。復号化した映像信号と音声信号は映像音声同期装置11で同期をとって再生出力される。

【0029】本実施の形態によれば、映像信号100又は音声信号200のジャンルに応じて夫々適切な圧縮率にて圧縮符号化して記録するため、ジャンルが音楽であれば、映像圧縮率を中くらいとし、音声圧縮率を低くすることにより、再生時の映像品質はそこそこであるが音声品質は高くなるように圧縮記録することができる。これにより、再生時に音楽のジャンルなのに音声品質が悪いなどという失敗のない適切な信号圧縮を容易に行うことができる。又、信号のジャンル別の圧縮率の設定をユーザーの嗜好に合わせて任意に行うこともでき、ジャンル別に信号圧縮率を変化させる設定の自由度を得ることができる。

【0030】尚、上記した実施の形態では、ジャンルコードを放送電波に乗せて放送局から送信してもらう場合について説明したが、放送局と受信機とが、例えば電話回線で結ばれている場合には電話回線を用いてジャンルコードを送ってもよいし、或いは受信した映像信号100と音声信号200のレベル変化や間合いなどにより現在受信中の映像信号100と音声信号200のジャンルを自動判別して、ジャンルコードを生成する図1の破線で示したようなジャンル判別装置17を設けてもよい。更に、現在受信中の映像と音声をユーザーが判断して、そのジャンルコードを手動入力してもよい。特に、ジャンル判別装置17を用いた場合、現行の放送局の規格にても、図1に示した装置を動作させることができる。

【0031】又、映像信号100と音声信号200の圧縮率を変化させる設定はこれら信号のジャンル別に限定されるものでなく、他の適切な分類でも同様の効果がある。

【0032】更に、画像記録装置3や音声記録装置4は

DVDの他に、HDDや符号化信号を記録する磁気テープ記録再生装置などでも、同様の効果がある。

【0033】図3は、本発明の圧縮記録装置の第2の実施の形態を示したブロック図である。但し、図1に示した第1の実施の形態に対応する部分には同一符号を付し、且つ適宜その説明を省略する。本例はDVD等で一度圧縮符号化されたことがあり最適な圧縮率が既知である圧縮前の映像信号と音声信号を圧縮符号化してディスクなどに記録する例を示したものである。

【0034】このような場合、既に適切な圧縮率で映像信号や音声信号を一度記録しているため、この時の圧縮率を記録した磁気カード80の記録データを読み取る圧縮率読取装置14と、この圧縮率読取装置14により読み取ったデータから対応する符号化パラメータを算出する符号化パラメータ算出装置13を有している。他の信号の記録再生系は上記した第1の実施の形態と同様の構成である。

【0035】次に本実施の形態の動作について説明する。映像信号100の圧縮率と音声信号200の圧縮率は磁気カード80に記録されており、映像信号100の圧縮率は可変レートで、音声信号200の圧縮率は固定レートで圧縮符号化を行っているものとする。

【0036】圧縮率読取装置14は装着された磁気カード80から記録データを読み出し、これを符号化パラメータ算出装置13に出力し、得られた符号化パラメータを画像符号化装置1と音声符号化装置2に出力して設定する。この際、音声用の符号化パラメータは固定であるが、映像用の符号化パラメータは図4に示すように時間軸に対して変化しており、磁気カード80にはタイムコードと圧縮率の対応表の形で記録されている。

【0037】従って、圧縮率読取装置14は現在入力されている信号の時間情報を取得するため、タイムコード発生装置15により発生されたタイムコードを入力し、圧縮率が時間的に変化している場合は前記タイムコードと磁気カード80に記録されたタイムコードを比較し、現在のタイムコードにおける圧縮率を符号化パラメータ算出装置13へ出力する。

【0038】符号化パラメータ算出装置13は圧縮率読取装置14から入力される圧縮率を符号化パラメータに変換して画像符号化装置1及び音声符号化装置2に出力する。これにより、画像符号化装置1は入力される音声信号を時間的に変化する圧縮率により順次圧縮する。一方、音声圧縮率は固定であるため圧縮率読取装置14で一度読み込まれた圧縮率を符号化パラメータ算出装置13で符号化パラメータに変換し、これを音声符号化装置2に設定し、以降固定の符号化パラメータで音声信号200の圧縮符号化が行なわれる。

【0039】画像符号化装置1で圧縮された映像信号は画像記録装置3でディスク等に記録し、音声符号化装置2で圧縮された音声信号は音声記録装置4でディスク等

に記録する。この際、映像信号と音声信号の復号時の同期をとるために、タイムコードを画像符号化装置1と音声符号化装置2に入力し、映像信号と音声信号の記録位置を検索するための記録位置情報を画像記録装置3と音声記録装置4でそれぞれ記録する。その後の映像信号、音声信号の再生動作は上記した第1の実施の形態と同様で、同様の効果がある。

【0040】本実施の形態によれば、映像信号100と音声信号200を既知の圧縮率を用いて圧縮記録するため、適切な圧縮を行うことができ、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0041】尚、上記実施の形態では、磁気カード80に圧縮率データを記録する例について説明したが、フロッピーディスク等の他の記録媒体でも同様の効果がある。又、映像信号100と音声信号200が放送などにより送られてくる場合は、放送電波や電話回線に乗せて既存の圧縮率データを送っても、同様の効果がある。

【0042】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、第1、第2の発明によれば、映像信号又は音声信号の特徴に応じた適切な圧縮率で前記信号を圧縮符号化して記録することができ、品質などが適切な再生信号を得ることができる。

【0043】第3の発明によれば、圧縮率を手動設定することにより、ユーザーの嗜好に合った任意の圧縮率で映像信号又は音声信号を圧縮記録することができる。

【0044】第4の発明によれば、既に一度圧縮されたことのある映像信号又は音声信号を既存の圧縮率により最適に圧縮して記録することができる。

【0045】第5の発明によれば、映像信号の場面に応じた圧縮率により木目の細かい最適な圧縮を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の圧縮記録装置の第1の実施の形態を示したブロック図である。

【図2】ジャンル別の信号圧縮率を示した表図である。

【図3】本発明の圧縮記録装置の第2の実施の形態を示したブロック図である。

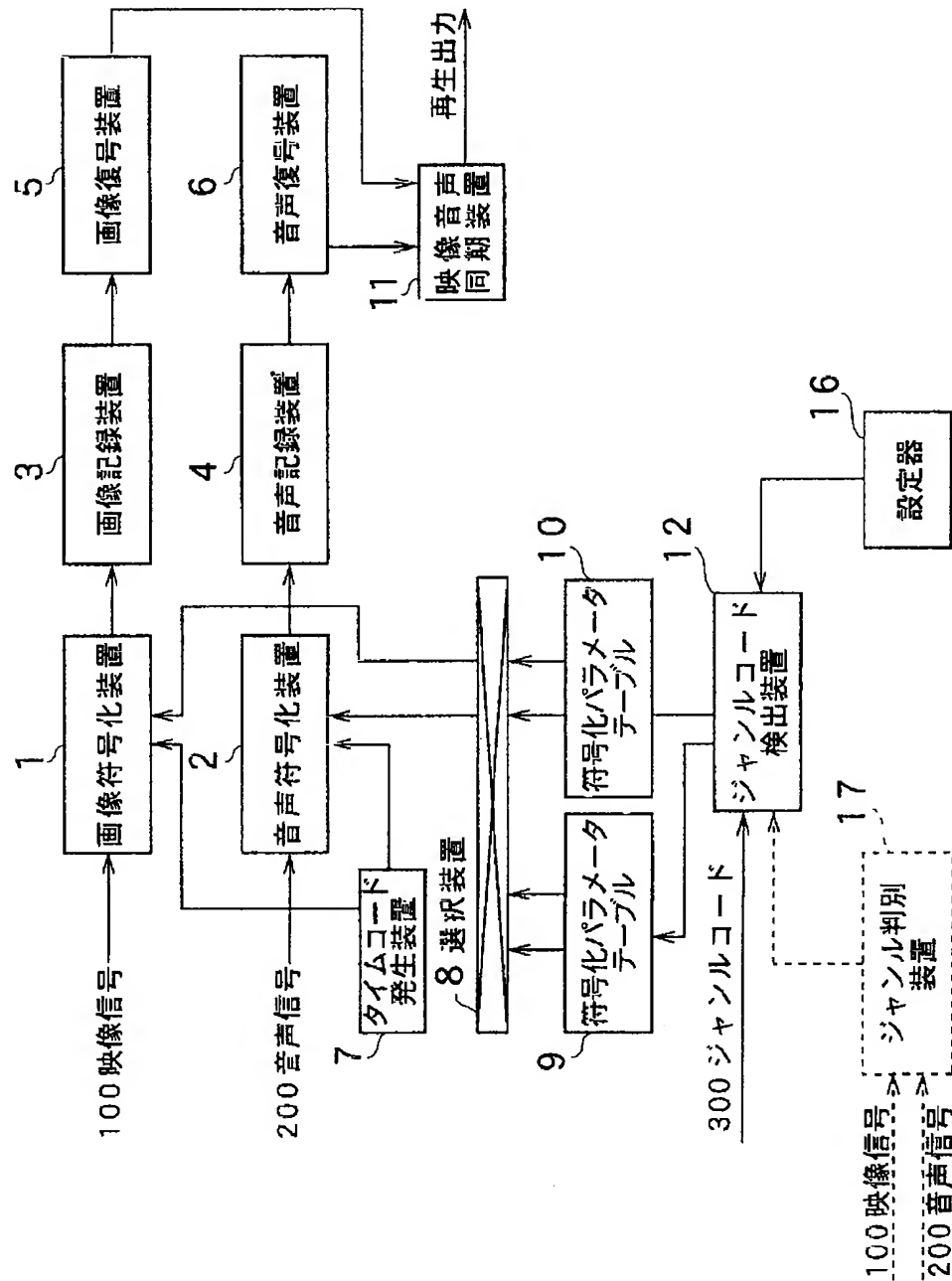
【図4】時間経過に対する映像圧縮率の変化例を示したグラフである。

【符号の説明】

- 1 画像符号化装置
- 2 音声符号化装置
- 3 画像記録装置
- 4 音声記録装置
- 5 画像復号装置
- 6 音声復号装置
- 7 タイムコード発生装置
- 8 選択装置
- 9、10 符号化パラメータテーブル

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| 11 映像音声同期装置     | 16 設定器      |
| 12 ジャンルコード検出装置  | 17 ジャンル判別装置 |
| 13 符号化パラメータ算出装置 | 80 磁気カード    |
| 14 圧縮率読取装置      |             |

【図1】

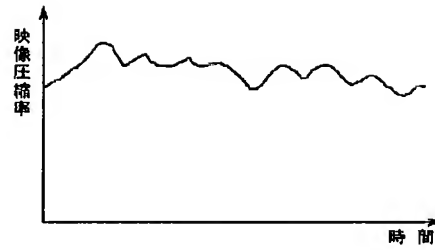




【図2】

	映像圧縮率	音声圧縮率
ニュース	高	高
ドラマ	中	高
スポーツ	低	中
音楽	中	低
クラシック	高	低
映画	低	低
CM	高	高

【図4】



【図3】

